

25

vraies

fausses

IDÉES

en

sciences

Sciences
pour tous



fête de
la Science ^{fr}

Rédaction : René Cuillierier

Iconographie : Frédéric Mazuy

Conception graphique : Marie-Astrid Bailly-Maître

Édition : Catherine Cornu

Relecture : Valérie Poge

Présentation du groupe **Sciences pour tous**

Depuis 2004, au sein du SNE, les éditeurs de « Sciences pour tous » se sont donné pour mission de mettre en valeur les livres qui répondent aux questions de chacun en matière de culture et de découvertes scientifiques. Leur objectif est d'aider le grand public ainsi que les professionnels du livre – bibliothécaires et libraires – non seulement à mieux connaître les ouvrages de sciences, mais surtout à se familiariser avec le monde des sciences, qu'ils essayent de rendre accessible à chacun, adulte ou enfant.

Sophie Bancquart préside le groupe **Sciences pour tous** et Christian Counillon en est le vice-président.

Sciences pour tous organise depuis dix ans des conférences d'auteurs au salon Livre Paris. Le groupe s'attache aussi à développer le site sciencespourtous.org (2 000 titres pour la jeunesse et les adultes) : une nouvelle édition du site entièrement modernisée vient d'être mise en ligne !

Il a lancé un projet de kiosques en centres et musées de sciences, puis en bibliothèques, créé deux catalogues, l'un de 900 titres pour un rayon de base en librairie, puis un autre, « Les 200 incontournables de sciences pour tous ». Il a également travaillé à la nationalisation du prix **Sciences pour tous**, qui sollicite des collégiens et des lycéens pour attribuer tous les ans un prix au meilleur titre sur un thème donné. Enfin, il a lancé à l'automne 2016 un label « Sciences pour tous » , qui est dorénavant accolé à chaque titre choisi pour faire partie du site sciencespourtous.org dans le Fichier exhaustif du livre (FEL).

Présentation du **Syndicat national de l'édition** (www.sne.fr)

Le **Syndicat national de l'édition** (SNE) est l'organe professionnel représentatif des éditeurs français. Avec plus de 660 adhérents, il défend la liberté de publier, le droit d'auteur, le prix unique du livre, la diversité culturelle et l'idée que l'action collective permet de construire l'avenir de l'édition. Il contribue à la promotion du livre et de la lecture. Il est présidé par Vincent Montagne et dirigé par Pierre Dutilleul.

PRÉFACE

Nous sommes heureuses de vous offrir ce petit livre. Avec lui, apprenons à repérer et à tordre le cou aux idées reçues, grâce à la culture et à la démarche scientifique. Nous vous souhaitons une belle fête de la science 2018.



Françoise Nyssen, Ministre de la Culture,
Frédérique Vidal, Ministre de l'Enseignement supérieur,
de la Recherche et de l'Innovation.

AVERTISSEMENT

Quand nous avons conçu ce livre, nous avons l'intention de présenter une série d'idées reçues fausses, vingt-cinq au total. Mais, au fur et à mesure que nous avançons dans notre exploration des recherches scientifiques, en quête de ces dites « idées reçues fausses », il nous est apparu que certaines d'entre elles n'étaient pas tant fausses que parfois mal comprises – comme la question de savoir si, oui ou non, nous descendons du singe. Nous avons par ailleurs constaté que nous n'adhérons pas tous aux mêmes idées reçues. Ainsi, par exemple, la grande majorité des Français sait que le réchauffement climatique actuel n'est pas naturel, ce que croit pourtant encore près d'un Américain sur deux. Ces constats expliquent la manière dont nous vous présentons les idées reçues sélectionnées : pour chacune d'entre elles, un titre exprime l'idée telle qu'elle est généralement énoncée ; elle est ensuite précisée par quelques lignes d'introduction ; puis un texte la passe au crible de la science la plus récente. Le résultat est souvent nuancé : ces idées sont soit contredites par les découvertes scientifiques, soit précisées, soit simplement recadrées. Si les sciences vous intéressent, vous savez probablement déjà que certaines sont « fausses ». Mais vous découvrirez que d'autres ne le sont pas totalement, sans être vraies pour autant.

Et plusieurs se révèlent absurdes d'un point de vue scientifique alors qu'elles donnent l'impression d'être exactes !

Il n'y a pas de honte à faire une telle erreur d'appréciation. Car la science n'est pas donnée une fois pour toutes. Elle se construit pas à pas, avec les moyens dont elle dispose à chaque époque donnée. Ainsi, nous avons longtemps cru que la Terre était plate et que le Soleil tournait autour d'elle. Nous avons au moins trois bonnes raisons de faire ces erreurs : elles correspondent à ce que nous voyons en regardant autour de nous ; autrefois, aucune technologie ne nous permettait de démontrer le contraire ; en outre, il était admis que la Terre était le centre de l'Univers, puisqu'elle avait été créée par Dieu. Découvrir qu'elle était ronde (mais jusqu'à quel point l'est-elle ?) et qu'elle tournait (sur elle-même et autour du Soleil) fut en son temps un incroyable changement de perspective. Au fur et à mesure de l'avancée des connaissances, notre façon d'observer le monde évolue. Ainsi va la science : elle progresse de découverte en découverte, par phases révolutionnaires, en se remettant perpétuellement en question. Très modestement, c'est ce que cherche à démontrer ce livre.

SOMMAIRE

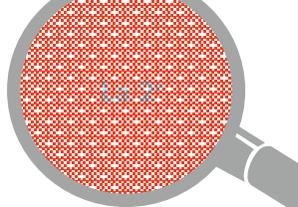
Préface	3
Avertissement	5
25 VRAIES/FAUSSES IDÉES EN SCIENCES	
1 Les dinosaures ont disparu	8
2 Les trous noirs sont invisibles	10
3 La science est plutôt une affaire d'hommes	12
4 La Terre est ronde	14
5 Un jour, on pourra vivre sur Mars	16
6 Humains et animaux ont les mêmes maladies	18
7 Les ordinateurs nous supplanteront un jour	20
8 L'homme descend du singe	22
9 Nous n'utilisons que 10 % de notre cerveau	24
10 La préhistoire, c'était violent	26
11 La radioactivité vient des centrales nucléaires	28
12 Le réchauffement climatique est naturel	30
13 Les vaccins sont dangereux	32
14 Chez les fourmis, c'est la reine qui commande	34
15 L'air est toujours plus sain à la campagne	36
16 Il paraît qu'Einstein avait tort, finalement	38
17 Il y a de moins en moins de forêts en France	40
18 Les femmes sont plus intuitives que les hommes	42
19 Les groupes humains diffèrent naturellement	44
20 Les tournesols suivent le soleil dans le ciel	46
21 Pour maigrir, il faut faire du sport	48
22 L'histoire ne sert à rien	50
23 Les requins sont nuisibles	52
24 Tout ce qui est chimique est dangereux	54
25 Les maths ne servent à rien	56
Et pour en savoir plus	58
Remerciements	65
Menez l'enquête et découvrez le vrai secret des sciences ! (Règle du jeu)	66
Le disque à énigmes	67



IDÉE
REÇUE

1

Les dinosaures ont disparu



vrai?

Il y a soixante-six millions d'années, une météorite a exterminé les dinosaures au bénéfice de nos ancêtres, une poignée de mulots terrorisés mais promis à un grand avenir.

faux?

Pour en savoir +

Plus les connaissances progressent et moins cette idée tient la route : l'évolution n'est pas un conte moral ! On sait aujourd'hui que les géants de l'ère secondaire portaient pour la plupart des plumes ou du duvet, qu'ils ressemblaient plus à des autruches qu'à des iguanes bipèdes et que les oiseaux actuels sont de plein droit des dinosaures, du sous-ordre des théropodes, tout comme le terrifiant T-rex (oui, les poules ont eu des dents !). Par ailleurs, on a mis au jour des dizaines de mammifères et apparentés qui vivaient cent millions d'années avant l'actuelle « ère des mammifères » et qui ressemblaient déjà beaucoup aux animaux modernes, comme les castors, les ratons laveurs ou les écureuils volants.

La météorite a donc exterminé tout le monde, sans favoritisme : l'écrasante majorité des dinosaures et l'écrasante majorité des mammifères. Seuls les plus petits animaux ont survécu, surtout s'ils savaient voler. Le monde a été reconstruit à partir de ces survivants. Le plus drôle : comme il y a deux fois plus d'espèces d'oiseaux que de mammifères, nous vivons encore et toujours dans un monde de dinosaures !

Super-ordre *Dinosauria*, ordre *Saurischia*, sous-ordre *Theropoda*, littéralement « lézards terribles », « à bassin de saurien » et « à pattes de monstres ». Représentants : les moineaux ou, comme ici, les émeus.



IDÉE
REÇUE

2

Les trous noirs sont invisibles

vrai?

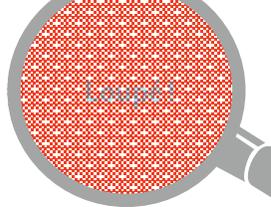
Les trous noirs sont des astres tellement comprimés que rien, pas même la lumière, n'échappe à leur gravité. Il est donc vain d'espérer les voir, n'est-ce pas?

faux?

Pour
en savoir +



En plus de n'émettre aucune lumière – ce qui permet en principe de voir leur silhouette se découper en ombre chinoise sur un fond plus lumineux –, les trous noirs sont minuscules : un trou noir de la masse du Soleil entrerait aisément à l'intérieur des limites du périphérique parisien ! Le centre de notre Galaxie, la Voie lactée, contient certes un trou noir monstrueux, Sagittarius A* (ou SgrA*), de 3,6 millions de masses solaires et de 20 millions de kilomètres de diamètre. Mais, à 26 000 années-lumière de distance, il nous apparaît aussi petit qu'une pièce de monnaie posée sur la Lune. Seul un radiotélescope de 10 000 kilomètres de diamètre serait susceptible d'en faire une image. La collaboration internationale Event Horizon Telescope tente héroïquement de réaliser cette prouesse en combinant les observations de dizaines d'instruments répartis sur tout le globe. L'espoir est d'observer la silhouette obscure de SgrA* se découpant sur le fond lumineux du gaz brûlant qui gravite autour de lui. Déjà, les données sont suffisantes pour observer l'équivalent d'une orange sur la Lune : moins d'un dixième de la précision nécessaire, et l'on progresse. L'étau se resserre !



Cette simulation montre la lumière émise par le gaz brûlant en orbite autour d'un trou noir et déviée par son énorme masse : une sorte de mirage qui souligne la noire silhouette du monstre.

IDÉE
REÇUE

3

La science est plutôt une affaire d'hommes

Latard!

vrai?

Les femmes sont moins scientifiques que les hommes. La preuve: à part Marie Curie, on ne cite pas de femmes qui aient fait avancer les sciences.

faux?

Pour
en savoir +



En 1807, Carl Friedrich Gauss – l'un des plus grands esprits de tous les temps – apprend que le mathématicien français avec qui il correspond depuis des années est en fait une femme, Sophie Germain. Il écrit alors: « Lorsque une personne de ce sexe qui par nos mœurs et par nos préjugés doit rencontrer infiniment plus d'obstacles et de difficultés que les hommes [...] sait néanmoins franchir ces entraves [...] il faut sans doute qu'elle ait le plus noble courage, des talents tout à fait extraordinaires, le génie supérieur. » Pour une Marie Curie mondialement célèbre, combien de femmes de génie restent méconnues? Pourtant elles abondent dans l'histoire des sciences, d'Hypatie d'Alexandrie, mathématicienne du IV^e siècle, à Rosalind Franklin, codécouvreuse de la structure de l'ADN. Impossible de toutes les citer: elles sont trop nombreuses. En 1807, il fallait la clairvoyance de Gauss pour comprendre que les sciences ne sont une affaire d'hommes qu'en vertu de « nos mœurs et [de] nos préjugés ». De nos jours, chacun d'entre nous peut en prendre conscience. Il est temps que l'humanité cesse de se priver de la moitié de ses cerveaux!

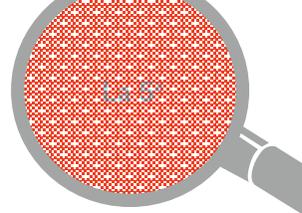


Maryam Mirzakhani (1977-2017), mathématicienne iranienne lumineuse, fut la première et à ce jour l'unique femme à recevoir la médaille Fields, en 2014.

IDÉE
REÇUE

4

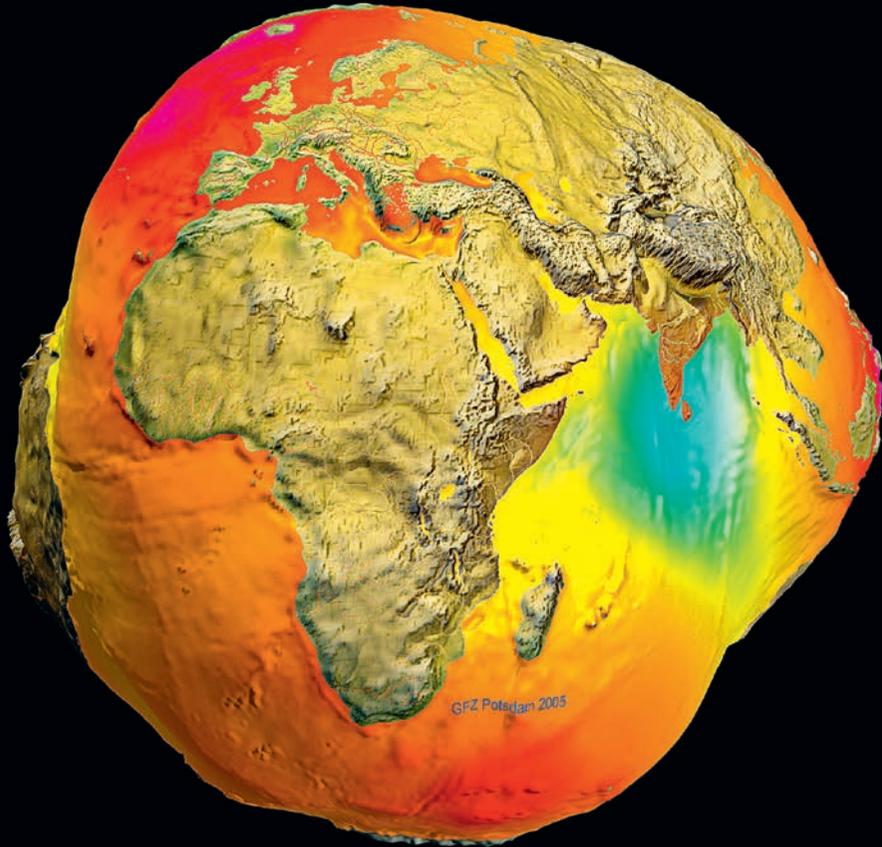
La Terre
est ronde



vrai?

La Terre est sphérique comme le Soleil, la Lune et les planètes du Système solaire. C'est connu depuis longtemps, non ?

faux?



Les écarts de la Terre par rapport à sa forme oblate moyenne – le géoïde –, plus épaisse à l'équateur qu'aux pôles, sont représentés ici de façon exagérée.

La Terre est presque ronde. Pourtant, des différences gigantesques se cachent dans ce « presque ». À cause de sa rotation, la Terre n'est pas sphérique mais oblate, c'est-à-dire légèrement plus épaisse à l'équateur qu'aux pôles. La différence, d'à peine 0,33 %, est indiscernable à l'œil nu sur les photos prises depuis l'espace. Il n'empêche, les régions tropicales sont séparées du centre de la Terre par 20 kilomètres de plus que les régions polaires. De ce point de vue, l'« altitude » du plancher de l'Atlantique est supérieure à celle du sommet du mont Blanc !

Mais cette forme de sphère aplatie n'est qu'une moyenne : la vraie Terre, cabossée par endroits, présente de légères « anomalies » que l'on mesure aujourd'hui avec une grande précision. On modélise ainsi mieux la circulation de l'air et des océans, et on précise la façon dont la croûte terrestre se déforme depuis qu'elle a été libérée du poids des glaciers qui recouvraient en partie l'hémisphère Nord lors de la dernière glaciation – une donnée vitale pour une région comme celle de Londres qui, surélevée il y a 10 000 ans, se réenfonce depuis lentement.

Pour
en savoir +



IDÉE
REÇUE

5

Un jour, on pourra vivre sur Mars

La Terre
est bien
habitable!

vrai?

faux?

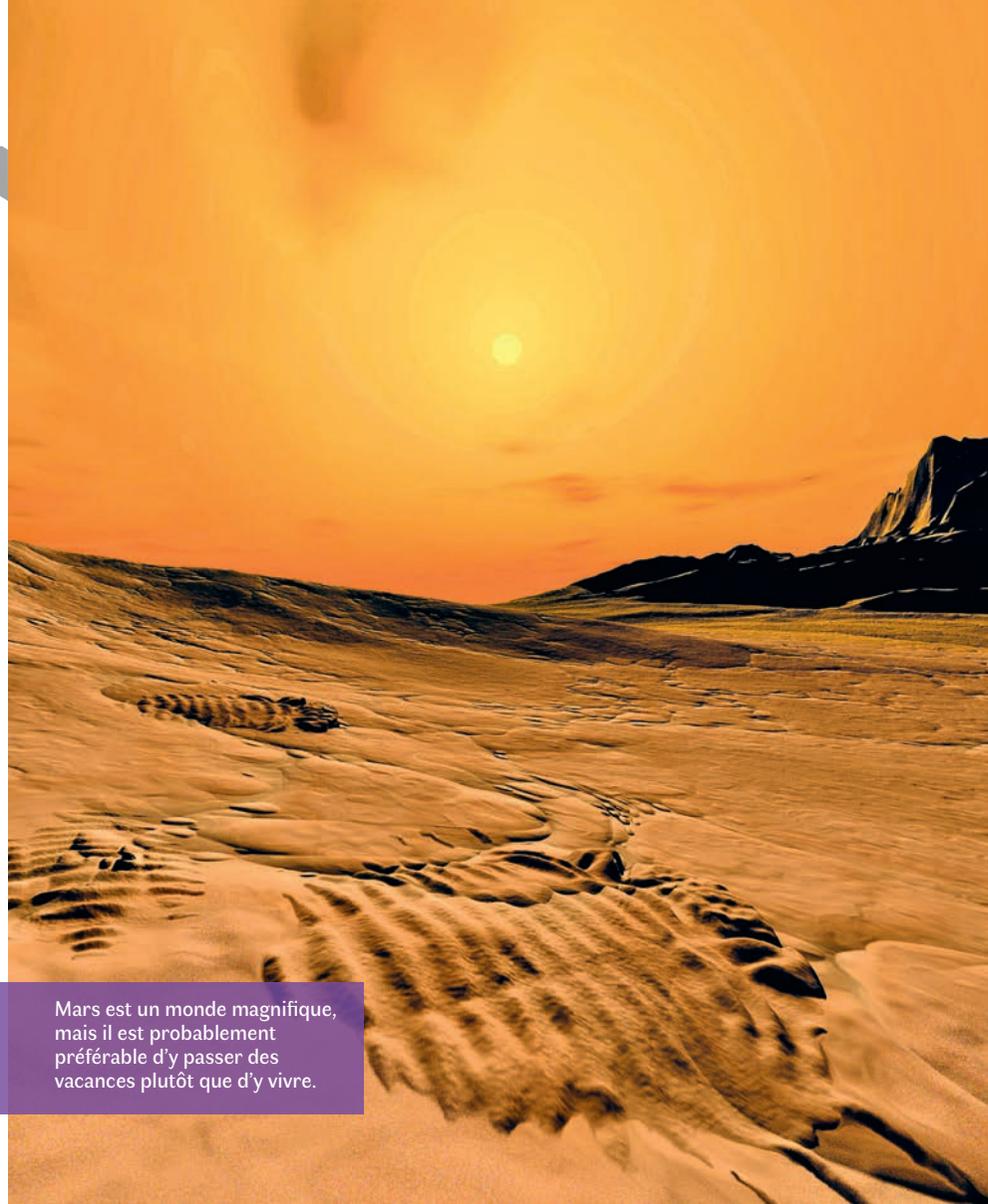
Mars est la planète qui ressemble le plus à la Terre, aussi devrait-il être possible d'y installer une colonie permanente. D'ailleurs, des gens se sont déjà inscrits pour un aller simple!

Pour
en savoir +



L'environnement de la planète Mars est hostile. Sur Terre, nous sommes protégés des rayons cosmiques par une atmosphère dense et par le champ magnétique de notre planète. Or Mars ne possède pas un tel champ et son atmosphère raréfiée (qui de plus est constituée essentiellement de gaz carbonique, irrespirable) est cent fois moins dense que celle de la Terre. Aussi les humains ne pourraient-ils y survivre que dans des environnements artificiels confinés, voire souterrains. Leur alimentation dépendrait de serres en circuit fermé, que l'on ne sait toujours pas faire fonctionner, même sur Terre. Quant à sa pesanteur, elle n'est que le tiers de celle de la Terre, ce qui provoquerait en quelques mois une dangereuse décalcification des os des colons. Finalement, les projets de « terraformation », c'est-à-dire de modification artificielle du climat martien pour le rendre compatible avec la vie humaine, impliqueraient d'y transporter des quantités proprement astronomiques de matière, ce qui est hors de portée. S'il est possible que des missions habitées explorent un jour la planète rouge, l'installation permanente des humains y semble très improbable.

Mars est un monde magnifique, mais il est probablement préférable d'y passer des vacances plutôt que d'y vivre.





IDÉE
REÇUE

6

Humains et animaux ont les mêmes maladies

Lequel ?

vrai ?

La rage affecte aussi bien les chiens que les humains, mais les chats ont leur propre sida et le gardent pour eux ! Les animaux malades risquent-ils de nous contaminer ?

faux ?

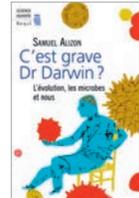
Pour
en savoir +

Quand un microbe infecte une espèce animale, les individus qui tombent le plus gravement malades tendent à faire moins de petits et donc à ne pas leur transmettre cette sensibilité génétique. Inversement, les microbes trop violents disparaissent parce qu'ils tuent leur hôte avant qu'il ait contaminé un congénère. À la longue, il s'établit une sorte de « pacte » : pathogène et hôte s'adaptent l'un à l'autre. Différentes espèces ont alors des maladies différentes.

Au hasard d'une mutation, un microbe peut franchir cette barrière et infecter une espèce avec laquelle il n'a pas de pacte. Ce fut le cas d'Ebola, passé progressivement des chauves-souris, pour lesquelles il est inoffensif, aux humains, avec des conséquences dramatiques.

Les maladies infectieuses animales doivent donc être hiérarchisées – c'est notamment le travail de l'Anses en France – entre celles qui, spécifiques à un animal, sont bénignes, celles qui peuvent compromettre toute une filière d'élevage, celles qui risquent d'infecter d'autres espèces, y compris sauvages, voire celles qui sont potentiellement en passe d'atteindre notre espèce et qui sont qualifiées de « zoonoses ».

Le virus H1N1 est passé de son hôte naturel (les oiseaux) à un autre (les porcs). La promiscuité de différentes espèces dans les exploitations agricoles rend plus probable ce franchissement dû au hasard.

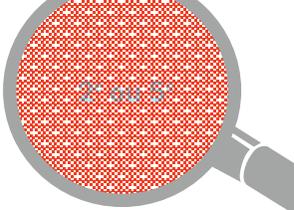




Cette machine occupe le volume d'une salle à manger et consomme autant qu'une motrice de TGV : elle ne constitue une menace qu'en fonction de qui l'utilise et pourquoi.

IDÉE REÇUE
7

Les ordinateurs nous supplanteront un jour



faux ?

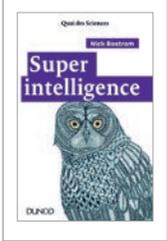
Ne courons-nous pas le risque qu'un jour, les ordinateurs se comportent comme celui de 2001, l'odyssée de l'espace, HAL 9000, qui décide de tuer un être humain ?

vrai ?

Pendant longtemps, nous avons pensé que seuls les humains pouvaient faire des multiplications, jouer aux échecs ou conduire des métros. Mais voici que des machines font maintenant cela mieux que nous. Seraielles plus intelligentes que nous ? Ou bien y aurait-il des domaines qui leur demeureraient inaccessibles – l'humour par exemple ? À terme, pourraientelles utiliser leur intelligence pour nous éliminer ?

En fait, depuis des millions d'années, nous imaginons des outils pour pallier nos faiblesses : des marteaux pour enfoncer un clou, des voitures pour nous déplacer, des livres pour mémoriser et transmettre... Or, marteaux, voitures et livres ontils jamais cherché à nous éliminer ? Estce différent avec les ordinateurs ? N'oublions pas qu'ils ne sont jamais que ce que nous en faisons : les algorithmes que nous leur fournissons définissent les qualités que nous en attendons : fiabilité, transparence, équité, diversité... Nous restons donc les maîtres du jeu, à condition de comprendre comment fonctionnent les algorithmes, donc de l'apprendre à l'école par exemple, et de choisir collectivement la limite que nous souhaitons leur fixer.

Pour en savoir +



IDÉE
REÇUE

8

L'homme descend du singe...

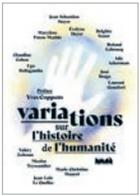
5 sur 5

vrai?

... Charles Darwin l'a démontré dans sa théorie de l'évolution.

faux?

Pour
en savoir +



En remontant sur plus de deux millions de générations dans son arbre généalogique, chacun d'entre nous tomberait sur les mêmes ancêtres, qui sont aussi ceux de tous les singes vivant actuellement sur Terre. Ils ont transmis à leurs descendants des caractéristiques partagées : un nez à la place d'une truffe, des mains préhensiles et des ongles à la place des griffes. Nous descendons donc non pas « du » singe, mais, comme les autres singes actuels qui sont nos cousins, « d'un » aïeul depuis longtemps disparu.

Ceux que nous regroupons sous le nom de « singes » – appelons-les plutôt « primates », comme les scientifiques – sont aussi éloignés que nous de cet ancêtre commun. Ils forment par conséquent des espèces aussi différentes les unes des autres que nous ne le sommes d'elles.

Nous ne descendons donc pas du singe, nous sommes des primates humains et ceux que nous appelons « singes » sont des primates non humains !

Les simiens nous ressemblent tant que, même si Darwin n'aborda pas la question lors de la publication de son *Origine des espèces* en 1859, ses contemporains en tirèrent tout de suite l'inévitable conclusion...

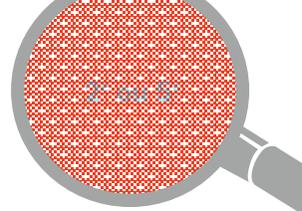




IDÉE
REÇUE

9

Nous n'utilisons que 10 % de notre cerveau



faux ?

Ah, si seulement nous faisons sauter le verrou qui nous empêche d'utiliser 100 % de notre cerveau, nous serions tous des génies!

vrai ?

L'étude des neurones en fonctionnement – ici, ceux (en jaune) d'un fœtus entourés de leurs connexions (en gris) – a démontré que nous utilisons en permanence tout notre cerveau.

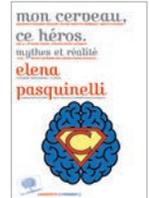
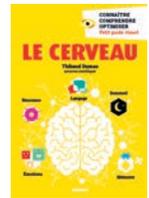
Certains prodiges sont capables de trouver en quelques secondes quel jour de la semaine est tombé le 14 juillet 1789 (un mardi) ou le résultat d'un calcul complexe. Puisse-t-ils dans des réserves insoupçonnées d'intelligence ? Non, ils connaissent des astuces qui économisent la matière grise et minimisent l'effort nécessaire à la réalisation de ces exploits.

L'imagerie fonctionnelle du cerveau en temps réel et l'analyse microstructurelle (une minuscule électrode capte l'activité d'un seul neurone dans le cortex) démontrent que tout le cerveau est actif en permanence. Et les lésions cérébrales, même localisées, causent toujours, dans un premier temps, des pertes cognitives alors que, si la théorie des 10 % était vraie, elles devraient être inoffensives neuf fois sur dix.

Le cerveau consomme à lui seul presque un quart de l'énergie produite par le corps. Si les neuf dixièmes de cette énergie étaient gaspillés, l'évolution favoriserait la réduction drastique de cet organe.

Conclusion : nous utilisons bel et bien tout notre cerveau. Seuls l'apprentissage et l'entraînement nous permettent d'améliorer l'usage que nous en faisons.

Pour
en savoir +



IDÉE
REÇUE

10

La préhistoire, c'était violent

Le vrai ?

vrai ?

« Sans pouvoir qui les tienne en respect, les hommes étaient dans un état de guerre de tous contre tous. La vie était solitaire, pauvre, violente et brève. »

faux ?

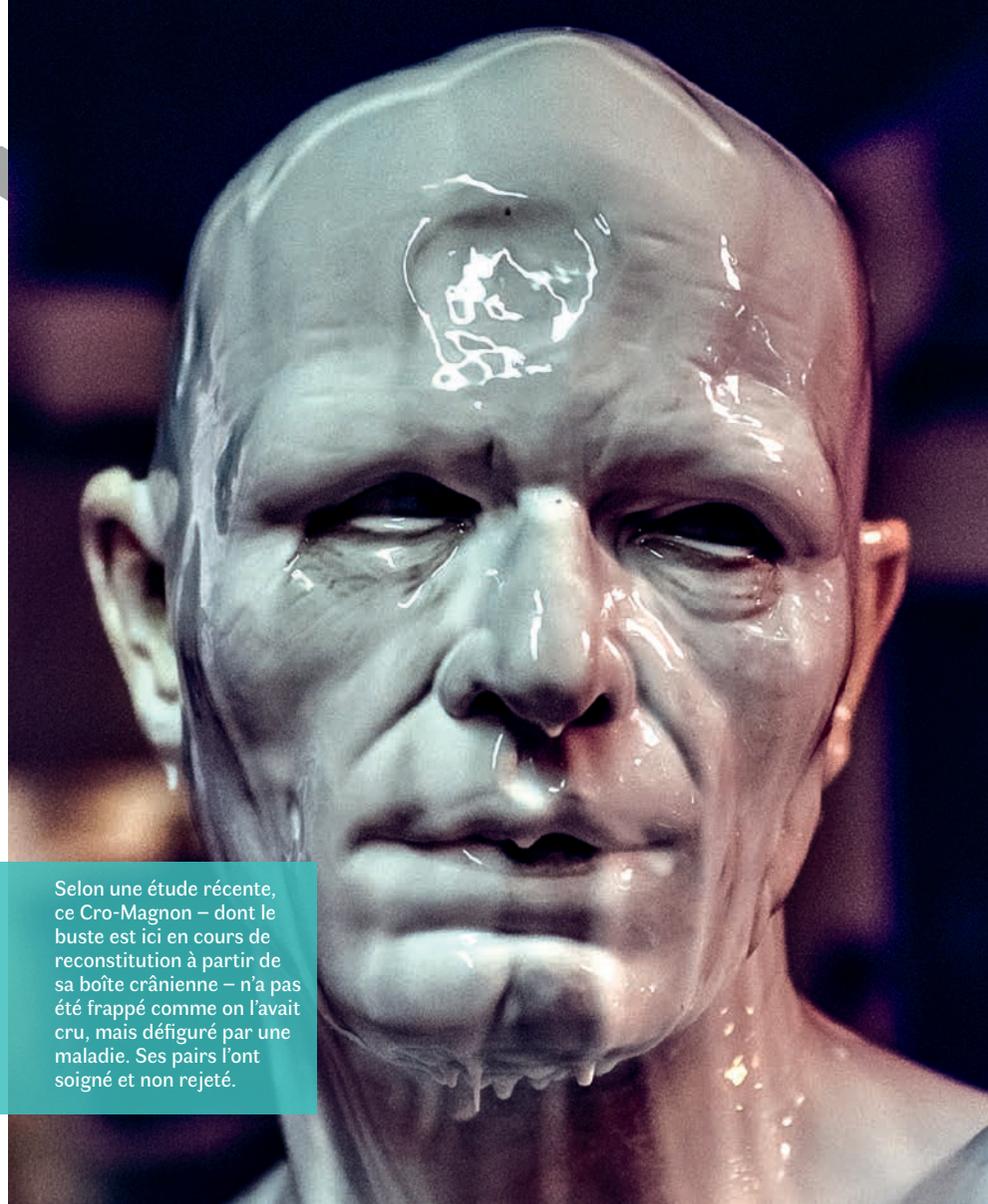
Pour
en savoir +



Cette description faite par Thomas Hobbes en 1651 marque encore nos esprits ! Aujourd'hui, l'archéologie, l'anthropologie, l'histoire apportent des éclairages nouveaux.

Sur les centaines d'ossements préhistoriques mis au jour – qu'il s'agisse d'*Homo erectus*, de *Sapiens* ou de *Neandertal* – une faible quantité exhibe des blessures dues à un coup violent, sans que l'on puisse décider si celles-ci sont consécutives à un conflit, à un rituel ou à de simples accidents. On en a conclu que les groupes nomades de la préhistoire ne pratiquaient pas la violence et la guerre avec la même intensité que les groupes sédentaires, qui avaient des récoltes et des habitats à défendre. Pourtant, des travaux très récents indiquent, à partir de témoins archéologiques de massacres – scènes d'art rupestre, vestiges d'armes... – que la violence existait déjà, quoique moins aiguë qu'elle ne le fut plus tard. La science n'a donc pas encore démontré si les sociétés préhistoriques étaient en guerre permanente ou si la violence en était absente. En revanche, on sait que la figure du « guerrier » s'est imposée à la fin du Néolithique, durant les âges du bronze et du fer.

Selon une étude récente, ce Cro-Magnon – dont le buste est ici en cours de reconstitution à partir de sa boîte crânienne – n'a pas été frappé comme on l'avait cru, mais défiguré par une maladie. Ses pairs l'ont soigné et non rejeté.

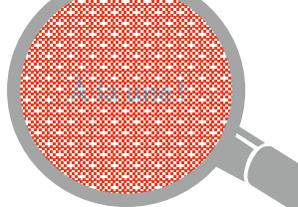




IDÉE
REÇUE

11

La radioactivité vient des centrales nucléaires



vrai ?

Avec 58 réacteurs en activité dans l'Hexagone, il doit y avoir beaucoup de radioactivité en France.

faux ?

Les roches granitiques comme celles du Massif central ou, ici, des côtes de Bretagne dégagent naturellement du radon, un gaz qui constitue la principale source de radioactivité en France.

Les centrales nucléaires rejettent très peu de radioactivité. Les personnes vivant au voisinage immédiat de certaines installations peuvent cumuler en une année des doses n'excédant pas le cinquième de celle que délivre une radio du thorax ou le millième de celle que délivre un scanner : les examens médicaux sont de très loin la principale source de radioactivité artificielle. Les autres (en moyenne dix à quinze fois moins intenses) sont les traces des retombées des essais nucléaires en plein air effectués entre 1945 et 1980, à égalité avec les résidus de l'accident de Tchernobyl (la France n'ayant pas été atteinte par celui de Fukushima). Quant à la radioactivité naturelle due au radon (un gaz produit par la désintégration de l'uranium et du thorium des roches granitiques), aux rayons cosmiques (plus ou moins absorbés par l'atmosphère selon la météo ou l'altitude) et aux éléments radioactifs présents dans les sols ou dans les aliments, elle est trois cent cinquante fois plus intense que les sources artificielles non médicales. Autrement dit, les doses dans notre environnement sont proches de celles que nos ancêtres ont toujours connues.

Pour
en savoir +



Le réchauffement climatique est naturel

Le CO₂
du gaz

vrai?

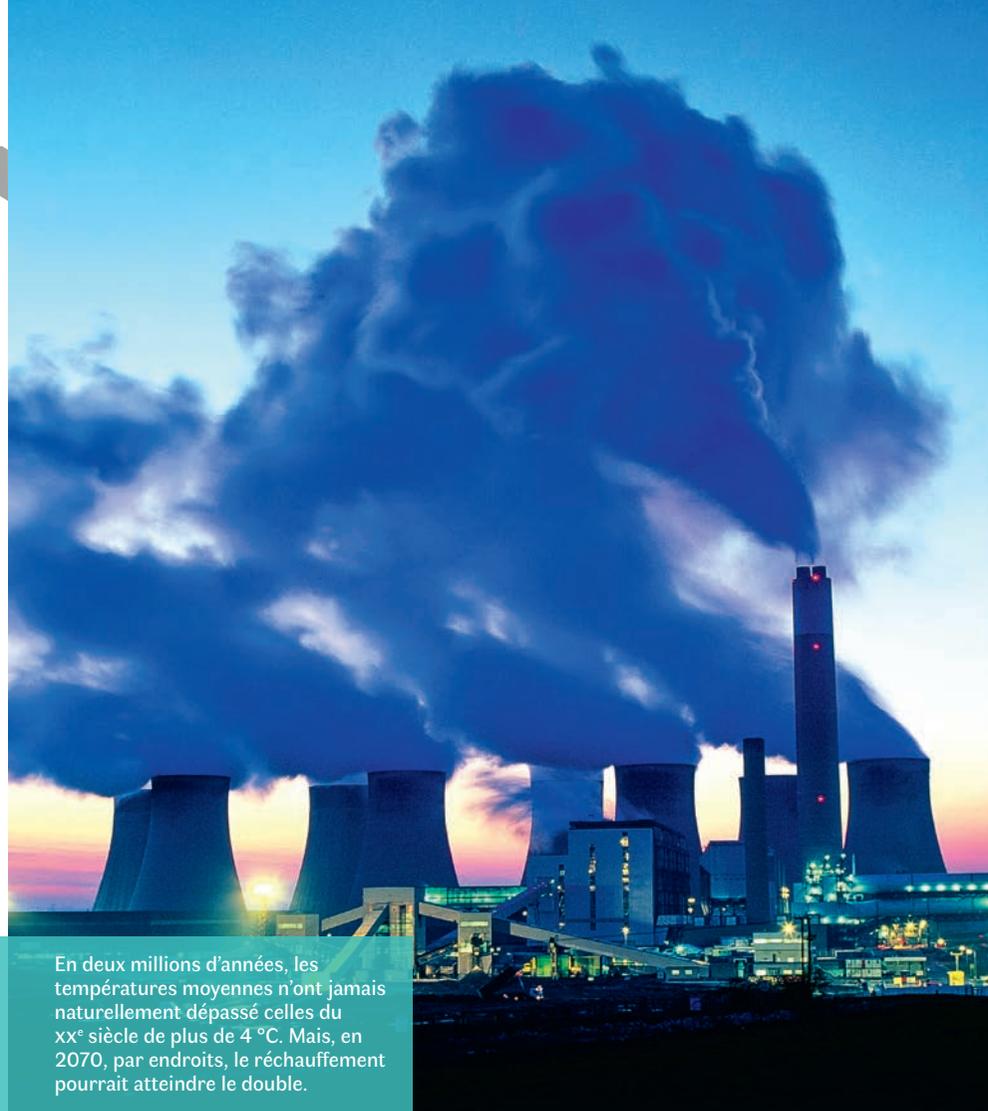
Le climat de la Terre a souvent varié au cours de son histoire. Le réchauffement actuel, s'il existe, n'est donc peut-être pas dû uniquement à l'activité humaine?

faux?

Pour
en savoir +



Plusieurs facteurs naturels influent sur le climat : les lentes variations de l'inclinaison de l'axe de la Terre modifient, par exemple, la quantité de soleil reçue au sol, et l'activité volcanique change la teneur de l'atmosphère en gaz à effet de serre comme le CO₂ ou la vapeur d'eau... Mais le réchauffement actuel, de l'ordre de sept dixièmes de degré depuis les années 1950, n'a rien à voir avec ces phénomènes. La preuve ? D'abord, la combustion du charbon, du gaz et du pétrole dégage actuellement soixante fois plus de CO₂ que les phénomènes naturels. D'ailleurs, la concentration de ce gaz augmente dans l'atmosphère au même rythme que nos activités. Ensuite, sur cette période récente, les variations naturelles liées à celle de l'activité solaire et aux éruptions volcaniques ne peuvent expliquer au mieux qu'un dixième de degré. Finalement, les hausses de températures que l'on observe correspondent exactement à celles que prédisent les lois de la physique, compte tenu des quantités de CO₂ et autres gaz à effet de serre que nous émettons. Le doute n'est donc pas permis : c'est bien nous qui modifions le climat.



En deux millions d'années, les températures moyennes n'ont jamais naturellement dépassé celles du XX^e siècle de plus de 4 °C. Mais, en 2070, par endroits, le réchauffement pourrait atteindre le double.



IDÉE
REÇUE

13

Les vaccins sont dangereux

Au centre
du sujet

Certains médecins disent que oui, d'autres que non. Comment s'y retrouver ?

faux ?
vrai ?

Dans les pays pauvres, où les maladies infectieuses provoquent bien trop de morts prématurées et évitables, la vaccination est plébiscitée.

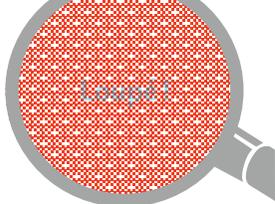
Aucun traitement médical n'est dépourvu d'effets secondaires. Cela est vrai aussi pour les vaccins. Car, pour parvenir à leur but (déclencher une réponse immunitaire), ils doivent mimer l'agression contre laquelle ils protègent. Ne devrait-on donc pas appliquer le principe de précaution, même si un siècle d'expérience garantit à 99,999 % l'innocuité d'un vaccin ?

Quelles seraient les conséquences de l'arrêt des vaccinations ? Deux à trois millions de décès supplémentaires par an (à lui seul, le vaccin contre la variole a éradiqué une maladie qui a fait trois cents millions de victimes au xx^e siècle). En me protégeant, le vaccin protège également les autres en cassant la chaîne de transmission de l'infection. Et, une fois qu'une infection a commencé à se propager, il faut vacciner un grand nombre de personnes pour induire cet effet collectif, afin de compenser le fait que, chez certains individus dont le système immunitaire est déficient, la vaccination n'est pas efficace. Ainsi, le recul de la vaccination en France a multiplié par treize l'ampleur de l'épidémie de rougeole de 2011.

Pour
en savoir +



Chez les fourmis, c'est la reine qui commande...


 Léopard!

... et les ouvrières obéissent au doigt et à l'œil!

vrai ? **faux ?**

Pour
en savoir +



Un pot de confiture laissé sans surveillance à plusieurs dizaines de mètres d'une fourmilière n'est pas en sécurité. Pourtant, une fourmi isolée ne perçoit qu'à quelques centimètres devant elle. Mais elle peut décider (ou non) de suivre une trace chimique laissée par une congénère assez récemment pour être encore sensible. Dans ce cas, elle renforcera l'odeur de cette piste à l'attention des autres.

Lorsqu'ils sont adoptés par un ensemble de fourmis, ces comportements simples se combinent de façon complexe, permettant à la colonie de trouver, parfois étonnamment vite, une bonne approximation du chemin le plus court vers le pot de confiture.

D'autres espèces – les abeilles ou les termites – utilisent d'autres modes de communication, mais le principe est le même : des automatismes élémentaires leur permettent de former une collectivité sans qu'aucun ordre soit reçu ou donné. Et la reine ? Elle ne constitue que l'organe reproducteur de ce super-organisme et ne commande rien du tout ! Néanmoins, ses phéromones bloquent la reproduction des ouvrières – ne serait-ce pas une sorte de « commande » à distance ?



Les fourmilières ou les ruches sont de bons exemples de ce qu'on appelle l'« intelligence en essaim », qui est totalement décentralisée, ce qui n'empêche pas la coordination des efforts dans un but commun.

IDÉE
REÇUE

15

L'air est toujours plus sain à la campagne

L'air est

vrai ?

L'air des grandes villes est de plus en plus irrespirable.

Que faire ? Aller chercher le bon air à la campagne ! faux ?

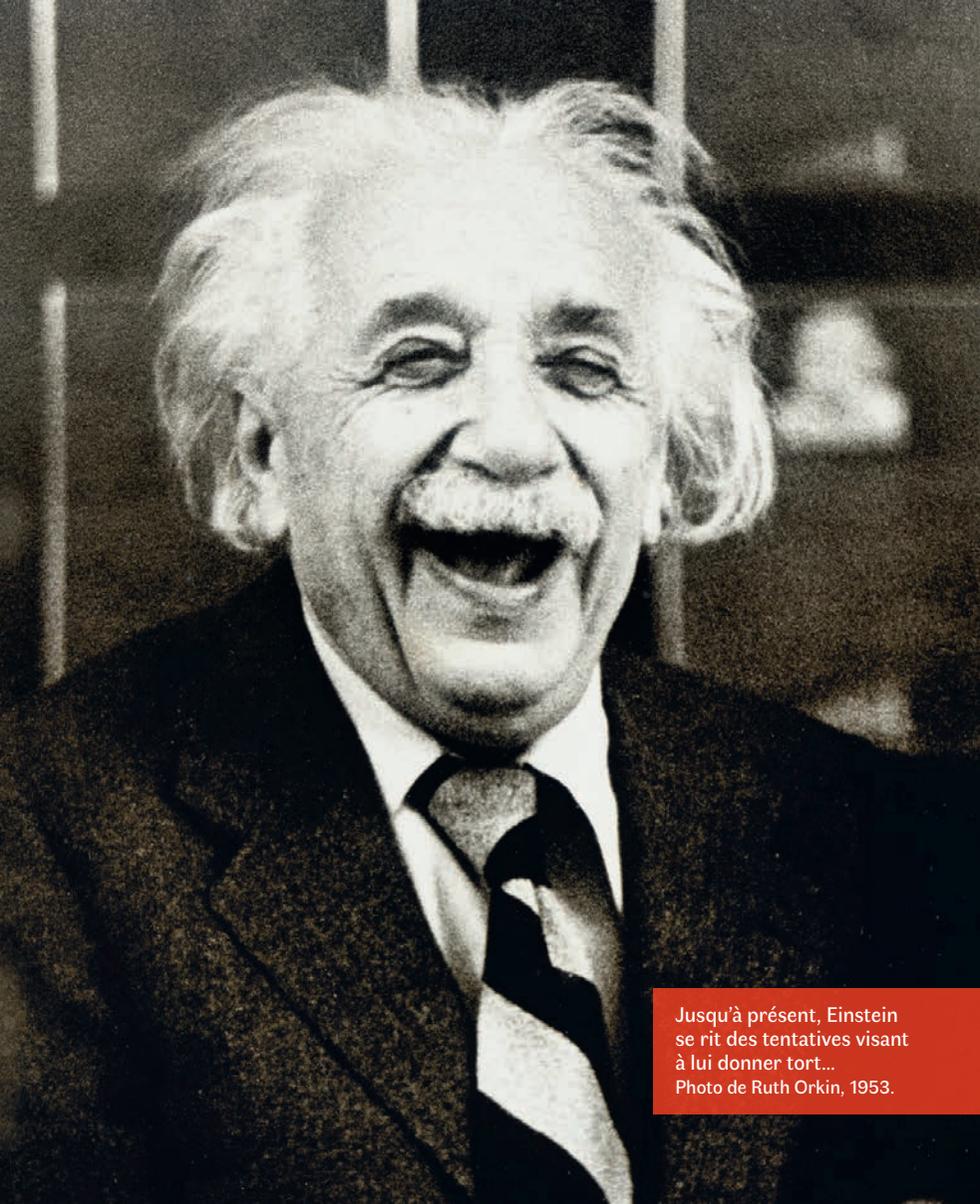
Pour
en savoir +



En moyenne, il y a plus de pollution en ville que dans les campagnes, qui n'en sont pourtant pas exemptes. Outre les oxydes d'azote ou les métaux lourds dispersés par les vents depuis le réseau routier, certaines activités agricoles émettent leurs propres pollutions, non seulement dans les sols (pesticides), mais aussi dans l'atmosphère, comme l'ammoniac issu de l'élevage, qui favorise la formation dans l'air de particules « grossières » (d'un diamètre supérieur à 2,5 microns). La combustion de végétaux dégage aussi tellement de fumées qu'en hiver le chauffage au bois – plus courant à la campagne qu'en ville – devient par endroits la principale source de particules fines (encore plus dangereuses). Résultat : il peut arriver qu'un village des Alpes subisse autant de pics de pollution qu'une grande ville et l'air est plus pollué dans certaines campagnes du Sud-Est – en embouchure de la vallée industrielle du Rhône – que dans certaines villes moyennes du centre du pays. Contre ces pollutions, qui constituent la troisième cause de mortalité après le tabac et l'alcool, il n'y a pas d'échappatoire en dehors de la prise de bonnes décisions collectives !



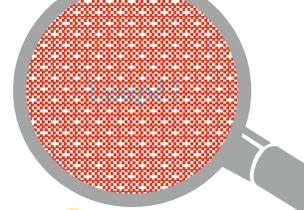
Le chauffage au bois, courant dans certaines campagnes, engendre en hiver davantage de particules fines que les transports ou l'industrie.



Jusqu'à présent, Einstein se rit des tentatives visant à lui donner tort...
Photo de Ruth Orkin, 1953.

IDÉE REÇUE
16

Il paraît qu'Einstein avait tort, finalement



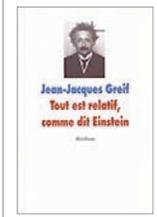
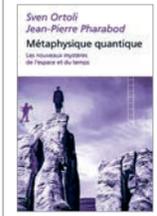
faux ?

Sa théorie de la relativité, selon laquelle on ne peut pas dépasser la vitesse de la lumière, serait fausse !

vrai ?

Une particule (un électron, par exemple) peut se retrouver de l'autre côté d'une barrière en principe infranchissable, comme une olive qui sortirait d'un bocal fermé. Cet « effet tunnel » s'apparente parfois à un déplacement plus rapide que la lumière. Mais on a démontré qu'aucune information ni aucune matière ne peut être transmise de cette façon. Observés depuis 1972, des jets de gaz brûlants et lumineux émis par les noyaux de certaines galaxies semblent filer plus vite que la lumière, mais on a su tout de suite qu'il s'agissait d'une illusion d'optique. Quant aux neutrinos du CERN qui ont défrayé la chronique en 2011 parce qu'on les croyait, eux aussi, supraluminiques, c'était une erreur ! Si les médias – et certains scientifiques – s'enflamment régulièrement depuis des décennies à l'idée de donner tort à Einstein, celui-ci passe en réalité tous les tests sans broncher. Sa relativité restreinte (qui interdit d'aller plus vite que la lumière sous peine de bouleverser l'ordre des causes et des effets) et sa relativité générale (sur la gravitation) sont les théories les mieux vérifiées par l'expérience. Tout comme la lumière, Einstein reste pour l'instant indépasseable.

Pour en savoir +



IDÉE
REÇUE

17

Il y a de moins en moins de forêts en France

Lotard!

vrai?

*C'est bien connu: notre société industrielle est responsable
de la déforestation mondiale...*

faux?

Pour
en savoir +



En France métropolitaine, le défrichement a commencé il y a sept mille ans, au Néolithique, avec l'apparition des communautés agricoles. Après une courte pause due à l'effondrement de l'Empire romain, la déforestation s'est accélérée au Moyen Âge – malgré quelques tentatives pour préserver certains domaines –, pour atteindre le minimum de couvert forestier vers 1850 (environ 9 millions d'hectares, soit 17 % du territoire). Depuis, la surface forestière n'a cessé d'augmenter (assainissement grâce au boisement des marais des landes de Gascogne et de Sologne, stabilisation des sols en montagne...).

Au xx^e siècle, la Première Guerre mondiale a rasé 100 000 hectares de forêts, mais la technologie des structures métalliques a diminué la demande en bois de construction, préservant ainsi les forêts. En outre, à partir des années 1950, l'exode rural et l'abandon des terres agricoles ont accéléré le reboisement, d'autant mieux qu'il était soutenu par une politique nationale volontariste.

L'Hexagone compte aujourd'hui 16,9 millions d'hectares de forêts, et ce chiffre augmente chaque année.

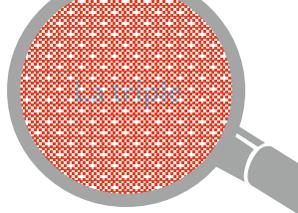
Les forêts françaises couvrent 36,7 % du territoire (départements d'outre-mer compris) : la France n'avait jamais été aussi boisée depuis le xi^e siècle !





IDÉE
REÇUE
18

Les femmes sont plus intuitives que les hommes



vrai?

Il paraît que les femmes sont plus intuitives parce qu'elles utilisent plus leur cerveau droit, tandis que les hommes utilisent le cerveau gauche, celui de la rationalité.

faux?

Pour en savoir +



Le regard des autres, qui valorise ou condamne certains comportements en fonction du sexe, encourage notre vie durant le développement de certaines capacités cognitives ou leur censure : « Les garçons ne pleurent pas ! »

Certes, les neurobiologistes observent de légères différences dans la taille, la structure et l'activité des zones cérébrales selon le sexe, mais pas entre cerveaux gauche et droit (une distinction à laquelle ils ne croient plus). Surtout, l'usage que l'on fait de son cerveau en modifie la structure. Une étude a montré que les candidats à la licence de taxi londonien qui réussissaient l'examen avaient vu leur hippocampe – région du cerveau impliquée dans la mémoire – augmenter de volume après avoir mémorisé les vingt-cinq mille rues de Londres. C'est pourquoi, même dans le cas où les différences cognitives entre femmes et hommes seraient purement sociales et culturelles, et non biologiques, il faudrait s'attendre à en observer la trace physique. Par ailleurs, les domaines (vision dans l'espace, fluence verbale, sensibilité aux émotions, etc.) pour lesquels on observe des écarts de performance entre sexes – pour les trois quarts très faibles – sont précisément les domaines où ces écarts sont systématiquement encouragés par la société. Les recherches montrent donc qu'il n'y a pas clairement de différence « naturelle » notable entre cerveaux féminins et masculins.



IDÉE
REÇUE
19

Les groupes humains différents naturellement

Au centre de l'humanité

Les différences entre un Européen, un Africain et un Asiatique sautent aux yeux, non ?

Vrai ?

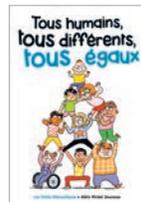
Faux ?

Les humains modernes sont sortis d'Afrique trop récemment pour que des différences génétiques importantes aient eu le temps de s'établir.

Contrairement à d'autres espèces, l'humanité est génétiquement très homogène, parce que nous descendons tous d'un petit nombre d'individus qui vivaient il y a deux cent mille ans – une paille à l'échelle de l'évolution. De ce fait, les frontières que nous plaçons sur le spectre continu des couleurs de peau ou des textures de cheveux sont aussi arbitraires que les noms de couleurs qui divisent l'arc-en-ciel.

L'exemple du Brésil, dont la population moderne a des origines multiples, l'illustre de façon frappante. L'administration du recensement y reconnaît des catégories comme « Blancs », « Métis » (*pardos*) ou « Noirs », mais des études génétiques ont montré que certaines personnes qui se considèrent et sont reconnues par les autres comme « blanches » ont parfois plus d'ancêtres africains récents que d'autres qui sont considérées comme « noires ». Le fait d'avoir hérité ou non de la poignée de gènes qui déterminent tel trait visible ne dit pas grand-chose sur l'origine de la multitude des autres gènes portés par un individu. Les types humains sont essentiellement des constructions culturelles.

Pour en savoir +



IDÉE
REÇUE

20

Les tournesols suivent le soleil dans le ciel

Le soleil!

vrai?

Tels les spectateurs d'un match de tennis, les tournesols se tournent vers l'astre du jour. D'ailleurs c'est pour cela qu'on les appelle ainsi.

faux?

Pour
en savoir +



Les fleurs d'un champ de tournesols sont toutes tournées dans la même direction, telle une forêt d'antennes satellites. Il suffit pourtant de les observer durant quelques heures pour constater que leur orientation ne change pas au cours de la journée. C'est en fait le bourgeon qui, avant la floraison, tourne avec le soleil : situé au sommet de la plante, il se redresse pendant les heures de jour et suit la course du soleil d'est en ouest, avant de revenir vers l'est pendant la nuit. Mais ce processus s'arrête lorsque les fleurs s'ouvrent : elles pointent alors dans la dernière position du bourgeon (en général, mais pas toujours, dans la direction du soleil levant).

On ne connaît pas les raisons exactes de ce mécanisme. Certains travaux suggèrent que, en optimisant ainsi son exposition à la lumière solaire, le bourgeon favorise sa croissance, tandis que d'autres travaux considèrent que l'orientation finale de la fleur protège au contraire les graines de la surchauffe.

Un, deux, trois, soleil!
Les tournesols se figent lorsqu'ils fleurissent. Ils sont le plus souvent tournés dans la même direction, vers l'est.



Pour maigrir, il faut faire du sport

L'astuce!

Vrai?

Quand je mange trop, je fais du sport à fond pour éliminer
et je reste mince.

faux?

Pour
en savoir +

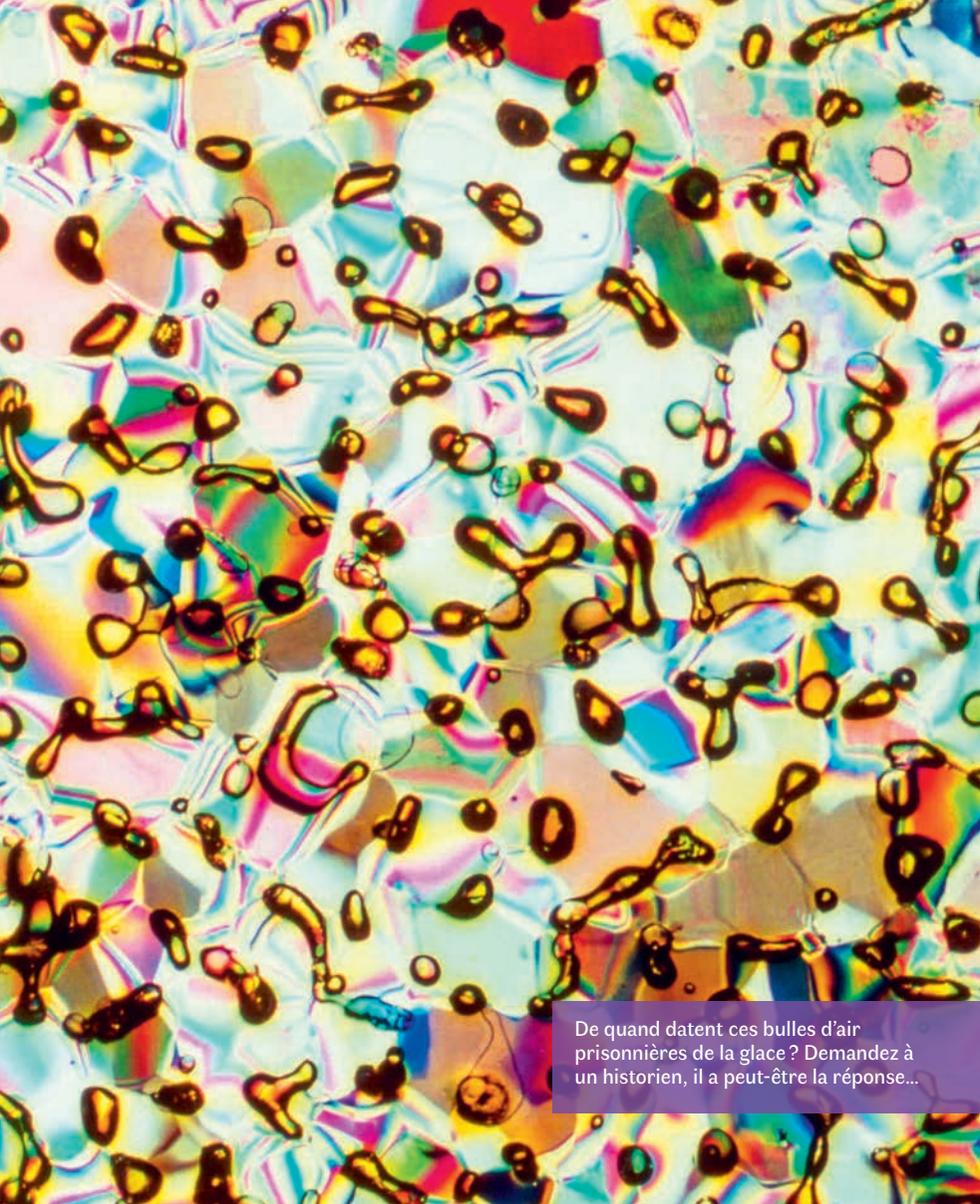
Les scientifiques s'accordent sur le fait que l'activité physique régulière réduit entre autres les risques cardiovasculaires et le surpoids. Mais cela n'implique pas nécessairement de faire du sport « à fond » : se rendre au travail à pied ou à vélo, par exemple, a déjà un effet notable sur la santé et sur la prise de poids. De surcroît, si une personne a un mode de vie très sédentaire (en passant un grand nombre d'heures assise ou couchée en dehors des repas et du sommeil), pratiquer un sport de façon assez intensive pour compenser peut s'avérer hors de portée, surtout chez les personnes obèses.

Par ailleurs, le sport à dose excessive peut présenter des risques : blessures, usure des os ou des cartilages. Il peut aussi se transformer en une véritable addiction. Le sport pratiqué de façon intensive provoque la sudation – donc la perte d'eau (ce qui se voit tout de suite sur la balance) –, mais ne fait pas fondre les graisses, et peut même se révéler dangereux.

Moins manger et surtout mieux manger, être plus actif au quotidien sont les meilleurs moyens de contrôler son poids. L'activité sportive doit rester un plaisir pratiqué sans efforts excessifs.

La pratique du sport
doit être un plaisir et
non une pénitence !

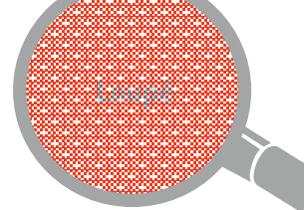




De quand datent ces bulles d'air prisonnières de la glace ? Demandez à un historien, il a peut-être la réponse...

IDÉE REÇUE
22

L'histoire ne sert à rien



faux ?

L'histoire, c'est le passé, et ce qui nous intéresse, c'est le présent ! Et si le passé expliquait le présent ?

vrai ?

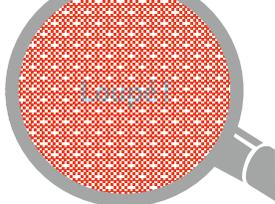
Aujourd'hui, grâce à l'adoption de l'essence sans plomb depuis 1975, la pollution atmosphérique au plomb a chuté jusqu'à des niveaux proches de ceux qui étaient observés... dans l'Antiquité ! On connaît ces derniers grâce au plomb retrouvé dans les couches de glace de cette époque. On a cru qu'il s'agissait d'un niveau de pollution naturel jusqu'à ce qu'une carotte de glace prélevée en Suisse en 2013 et datée de 1349-1353 ait révélé une pollution au plomb bien plus faible. Comment l'expliquer ?

Les historiens ont répondu : cette période est celle de l'épidémie de peste noire qui a emporté près des deux tiers des habitants en Europe, d'où une forte baisse de l'activité économique pendant cinq ans. Les mines de galène ont alors stoppé leur activité : depuis l'époque romaine, ce sulfure de plomb était exploité pour en extraire l'argent afin d'en faire des monnaies. L'abandon de cette exploitation a provoqué la diminution du niveau de plomb dans l'atmosphère ! Et ce sont les historiens qui ont permis d'expliquer cette baisse. Cet exemple montre que l'histoire permet d'éclairer les sciences et certains phénomènes actuels.

Pour en savoir +



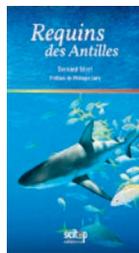
Les requins sont nuisibles


 Léopard

vrai?

Les baigneurs régulièrement attaqués à La Réunion en sont la triste preuve, n'est-ce pas?

faux?

 Pour
en savoir +


Comme tous les animaux sauvages, les requins sont susceptibles de réactions imprévisibles. Mais, comme la plupart des prédateurs, ils ont néanmoins leurs proies attirées (dont nous ne faisons pas partie), en général nettement plus petites qu'eux. Les requins ne changent leur comportement que lors de rares circonstances exceptionnelles, si on les provoque ou si une faim extrême l'emporte sur leur prudence habituelle. Ainsi, sur quelque cinq cents espèces de requins, seules quatre, dont les individus sont parmi les plus grands – le grand requin blanc, le requin-tigre, le requin longimane et le requin-bouledogue –, attaquent parfois des gens : on compte cinq à dix attaques fatales par an dans le monde, environ dix fois moins que pour les chiens (sans les morsures de chiens enragés, qui tuent environ 50 000 personnes par an) ! Les requins constituent un risque minime si l'on évite les activités aquatiques en solitaire – la présence d'un groupe refroidit notablement leur audace – ainsi que durant le crépuscule ou pendant la nuit (les requins ont l'habitude de tirer avantage de leurs sens très aiguisés dans l'obscurité).



L'abattage massif de requins, comme à Hawaï de 1959 à 1976, est sans effet sur leurs attaques : ces chasseurs solitaires ne « profitent » pas de la leçon, et le vide écologique ainsi créé attire d'autres grands squales.

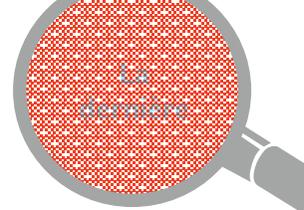


IDÉE
REÇUE
24

Tout ce qui
est chimique
est dangereux

vrai? Si vous n'arrivez pas à prononcer le nom d'une molécule, ne l'ingérez pas! faux?

Certaines des substances présentes dans les fruits ont des noms effrayants, mais elles n'en sont pas moins parfaitement naturelles !



Quel aliment contient des conservateurs comme le E236 et le E296 (les acides méthanoïque et malique), une demi-douzaine de colorants comme le E161 (la canthaxanthine) et une trentaine d'agents de saveurs dont la 4-hydroxy-2,5-diméthyl-(2H)-furan-3-one ? Réponse : les fraises !

Ces noms inquiétants sont ceux de molécules naturelles. En effet, les mêmes atomes constituent toute la matière de l'Univers, de sorte qu'il n'existe strictement aucune différence entre un assemblage d'atomes – une molécule – présent par exemple dans une plante sauvage et le même assemblage produit par synthèse au laboratoire. Parfois même, une molécule « naturelle » comme la quinine, utilisée contre le paludisme, que l'on peut tirer de l'écorce du quinquina, présente des effets secondaires alors que des traitements alternatifs de synthèse (avec de l'artésunate, par exemple) sont bien tolérés. Et, bien sûr, nombre de médicaments n'existent pas dans la nature et doivent être produits par génie chimique. Moralité : qu'elles soient de synthèse ou naturelles, certaines substances sont toxiques, d'autres bénéfiques, et c'est à peu près tout ce qu'on peut en dire !

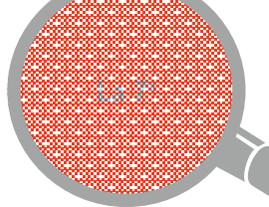
Pour en savoir +



IDÉE
REÇUE

25

Les maths ne servent à rien

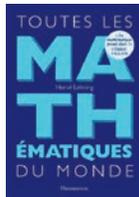


vrai?

La preuve, je ne me suis jamais servi de ce que j'ai appris en classe.

faux?

Pour
en savoir +



Savoir compter ou faire des maths plus avancées est-il encore utile quand on a des calculatrices et des ordinateurs à sa disposition ? Soyons clairs : pour la plupart, nous n'utilisons pas les mathématiques tous les jours. Mais elles sont pourtant bien présentes au quotidien : chaque fois que nous scannons un code-barres, utilisons une carte bancaire, envoyons un SMS, prenons un selfie, c'est grâce à des mathématiques élaborées que la transaction est sécurisée, que notre message reste confidentiel... et que, sur la photo, nos visages ne sont pas déformés.

Les mathématiques (en lien avec l'informatique) jouent un rôle essentiel un peu partout : industrie, services, culture... et sont tout aussi essentielles pour comprendre les grandes questions sociétales, comme le réchauffement climatique, la génétique ou la gestion des risques.

Alors oui, les mathématiques, ça sert. Et l'on devrait mieux l'expliquer à l'école. D'ailleurs, plusieurs études internationales suggèrent que, comme l'analphabétisme, l'innumérisme (les difficultés graves en calcul et en raisonnement) amplifie les risques d'être au chômage, pauvre ou en mauvaise santé.



Les feux tricolores sont contrôlés par des algorithmes mathématiques : une application quotidienne d'une discipline née il y a des millénaires de nécessités éminemment pratiques.

ET POUR EN SAVOIR PLUS

En bleu, les titres jeunesse.

IDÉE REÇUE 1 Les dinosaures ont disparu

Christel Souillat et Jean Le Loeuff, *Les Dinosaures : encyclopédie junior*, Fleurus, 2016

Emmanuel Trédez et Martin Desbat, *Les Dinosaures*, Flammarion jeunesse, 2018

Ronan Allain, *Histoire des dinosaures*, Flammarion, 2015

Charles Frankel, *Extinctions : du dinosaure à l'homme*, Le Seuil, 2016

Jean Le Loeuff, *T. rex superstar*, Belin, 2016

IDÉE REÇUE 2 Les trous noirs sont invisibles

Dominic Walliman, *Professeur Astrocat : aux frontières de l'espace*, Gallimard Jeunesse, 2014

Aurélien Barrau et Lison Bernet, *Au cœur des trous noirs*, Dunod, 2017

Stephen Hawking, *Dernières Nouvelles des trous noirs*, Flammarion, 2016

Jean-Pierre Luminet, *Les Trous noirs*, Le Seuil, 1992

IDÉE REÇUE 3 La science est plutôt une affaire d'hommes

Pierre Joliot, *La Recherche scientifique ? Une passion, un plaisir, un jeu*, Flammarion jeunesse, 2017

Emmanuelle Kécir-Lepetit, *Menace sur le trésor de Marie Curie*, Le Pommier, 2017

Hélène Courtois et Caroline Bee, *Voyage sur les flots de galaxies*, Dunod, 2018

IDÉE REÇUE 4 La Terre est ronde

Association française des Petits Débrouillards, *Expériences clés des Petits Débrouillards : la Terre*, Albin Michel Jeunesse, 2015

Pierre-François Mouriaux, *Comment on fait pipi dans l'espace ?*, Fleurus, 2016

Hubert Reeves, *L'Univers expliqué à mes petits-enfants*, Le Seuil, 2011

Ken Alder, *Mesurer le monde*, Flammarion, 2015

René Cuillierier, *Et si la Terre était plate ?*, Belin, 2016

Muséum national d'histoire naturelle (dir.), Patrick de Wever, *Le Beau Livre de la Terre : de la formation du Système solaire à nos jours*, Dunod, 2017

IDÉE REÇUE 5 Un jour, on pourra vivre sur Mars

Philippe Nessmann, *Mission Mars : le docu dont tu es le héros*, Fleurus, 2017

Jacques Arnould, *Oublier la Terre ? La conquête spatiale 2.0*, Le Pommier, 2018

Charles Frankel, *L'Homme sur Mars : science ou fiction ?*, Dunod, 2007

Christophe Galfard, *L'Univers à portée de main*, Flammarion, 2017

IDÉE REÇUE 6 Humains et animaux ont les mêmes maladies

Samuel Alizon, *C'est grave, Dr Darwin ? L'évolution, les microbes et nous*, Le Seuil, 2016

Vinciane Despret, *Que diraient les animaux, si... on leur posait les bonnes questions ?*, La Découverte, 2014

Patrick Haffner et Audrey Savouré-Soubelet, *Les Mammifères de tout poil*, Quae, 2018

François Moutou, *Des épidémies, des animaux et des hommes*, Le Pommier, 2015

Ed Yong, *Moi, microbiote, maître du monde : les microbes, 30 billions d'amis*, Dunod, 2017

IDÉE REÇUE 7 Les ordinateurs nous supplanteront un jour

Johan Heliot, *CIEL 1.0 : l'hiver des machines*, Gulf stream éditeur, 2014

Claire Marin et Alfred, *Qu'allons-nous devenir ?*, Gallimard Jeunesse, 2018

Laurent Alexandre, *La Guerre des intelligences*, JC Lattès, 2017

Nick Bostrom, *Superintelligence*, Dunod, 2017

Mokrane Bouzeghoub et Rémy Mosseri (dir.), *Les Big Data à découvert*, CNRS Éditions, 2017

Luc de Brabandere, *Homo informatix*, Le Pommier, 2017

Gilles Dowek et Serge Abiteboul, *Le Temps des algorithmes*, Le Pommier, 2017

Michel Le Van Quyen, *Améliorer son cerveau*, Flammarion, 2017

IDÉE REÇUE 8 L'homme descend du singe...

Emmanuelle Houssais, *Avant moi*, Ricochet, 2017

Pascal Picq, *Premier Homme*, Flammarion jeunesse, 2017

Collectif, *Variations sur l'histoire de l'humanité*, La ville brûle, 2018

Stephen Jay Gould, *Darwin et les Grandes Énigmes de la vie*, Le Seuil, 1997

Évelyne Heyer (dir.), *Une belle histoire de l'homme*, Flammarion, 2015

Daniel Lieberman, *L'Histoire du corps humain*, JC Lattès, 2015

IDÉE REÇUE 9 Nous n'utilisons que 10 % de notre cerveau

Collectif, *La Science à contrepied*, Belin, 2017

Thibaud Dumas, *Le Cerveau*, Mango, 2018

Matteo Farinella et Hana Ros, *Neurocomix : voyage fantastique dans le cerveau*, Dunod, 2014

Rémy Lestienne, *Le Cerveau cognitif*, CNRS Éditions, 2016

Michel Le Van Quyen, *Les Pouvoirs de l'esprit*, Flammarion, 2015

Lionel Naccache et Karine Naccache, *Parlez-vous cerveau ?*, Odile Jacob, 2018

Elena Pasquinelli, *Mon cerveau, ce héros*, Le Pommier, 2015

IDÉE REÇUE 10 La préhistoire, c'était violent

Évelyne Brisou-Pellen, *De l'autre côté du ciel*, Gallimard Jeunesse, 2016

Antoine Balzeau et Olivier-Marc Nadel, *33 Idées reçues sur la préhistoire*, Belin, 2018

José Braga, Claudine Cohen, Bruno Maureille et Nicolas Teyssandier,

Origines de l'humanité : les nouveaux scénarios, La ville brûle, 2016

Silvana Condemni et François Savatier, *Néandertal, mon frère*, Flammarion, 2016

IDÉE REÇUE 11 La radioactivité vient des centrales nucléaires

Jean-Marc Lévy-Leblond, *L'Atome expliqué à mes petits-enfants*, Le Seuil, 2016

Charles Antoine, *Schrödinger à la plage : la physique quantique dans un transat*, Dunod, 2018

Marc Cavedon, *La radioactivité est-elle réellement dangereuse ?*, Le Pommier, 2014

Michel Chatelier, Patrick Criqui, Daniel Heuer et Sylvestre Huet,

Nucléaire : quels scénarios pour le futur ?, La ville brûle, 2012

IDÉE REÇUE 12 Le réchauffement climatique est naturel

Claire Lecœuvre et Élodie Perrotin, *Où va le climat ?*, Ricochet, 2018

Sébastien Balibar, *Climat : y voir clair pour agir*, Le Pommier, 2015

Sylvestre Huet, *Les Dessous de la cacophonie climatique*, La ville brûle, 2015

SAR Le Prince de Galles, Tony Juniper et Emily Schuckburgh, *Le Petit Livre*

du changement climatique, Dunod, 2017

IDÉE REÇUE 13 Les vaccins sont dangereux

Catherine Dolto et Colline Faure-Poirée, *Les Vaccins*, Gallimard Jeunesse, 2011

Stéphane Biacchesi, Christophe Chevalier, Marie Galloux, Christelle Langevin,

Ronan Le Goffic et Michel Brémont, *Les Virus : ennemis ou alliés ?*, Quae, 2017

Christopher Chabris et Daniel Simons, *Le Gorille invisible*, Le Pommier, 2015

Florian Gouthière, *Santé, science, doit-on tout gober ?*, Belin, 2017

IDÉE REÇUE 14 Chez les fourmis, c'est la reine qui commande...

Maggie Li, *Petites Bêtes à la loupe*, Fleurus, 2015

René Mettler, *La Fourmi*, Gallimard Jeunesse, 2015

Frank Cézilly, Luc-Alain Giraldeau et Guy Théraulaz, *La Vie sociale des animaux*, Le Pommier, 2018

Luc Passera, photos d'Axel Wild, *Formidables Fourmis !*, Quae, 2016

IDÉE REÇUE 15 L'air est toujours plus sain à la campagne

Karine Balzeau et Clémence Lallemand, *Trier les déchets, ça sert à quoi ?*, Fleurus, 2018

Harriet Brundle, *Où vivent les animaux ?*, Le Pommier, 2018

Razmig Keucheyan, *La nature est un champ de bataille*, La Découverte, 2018

Lise Loumé et Francelyne Marano, *Notre air est-il respirable ? Le vrai du faux sur la pollution intérieure et extérieure*, Quae, 2018

Hubert Reeves, *Mal de Terre*, Le Seuil, 2007

IDÉE REÇUE 16 Il paraît qu'Einstein avait tort, finalement

Jean-Jacques Greif, *Tout est relatif, comme dit Einstein*, L'école des loisirs, 1999

Jorge Cham et Daniel Whiteson, *Tout ce que nous ne savons pas encore*,

Flammarion, 2018

Gabriel Chardin, *L'Insoutenable Gravité de l'Univers*, Le Pommier, 2018

Marc Lachièze-Rey, *Einstein à la plage : la relativité dans un transat*, Dunod, 2017

Sven Ortoli et Jean-Pierre Pharabod, *Métaphysique quantique : les nouveaux mystères de l'espace et du temps*, La Découverte, 2018

IDÉE REÇUE 17 Il y a de moins en moins de forêts en France

René Mettler, *Le Grand Livre de l'arbre et de la forêt*, Gallimard Jeunesse, 2010
Isabelle Biagiotti et Stéphane Guéneau, *L'Avenir des forêts ?*, Belin, 2015
David G. Haskell, *Écoute l'arbre et la feuille*, Flammarion, 2017

IDÉE REÇUE 18 Les femmes sont plus intuitives que les hommes

Géraldine Maincent et Halfbob, *Filles, garçons : en fait, ça change quoi ?*, Fleurus, 2016
Vinciane Despret et Isabelle Stengers, *Les Faiseuses d'histoire : que font les femmes à la pensée ?*, Les Empêcheurs de penser en rond/La Découverte, 2011
Catherine Vidal, *Nos cerveaux, tous pareils tous différents*, Belin, 2015
Nicolas Witkowski, *Trop belles pour le Nobel !*, Le Seuil, 2007

IDÉE REÇUE 19 Les groupes humains diffèrent naturellement

Collectif, *Comment vivre ensemble quand on ne vit pas pareil ?*, La ville brûle, 2016
Les Petits Débrouillards, *Tous humains, tous différents, tous égaux*, Albin Michel Jeunesse, 2017
Sophie de Beaune et Antoine Balzeau, *Notre préhistoire*, Belin, 2016
Siddhartha Mukherjee, *Il était une fois le gène*, Flammarion, 2017
Jean-Baptiste de Panafieu, *Sapiens à la plage : l'origine de l'homme dans un transat*, Dunod, 2018

IDÉE REÇUE 20 Les tournesols suivent le soleil dans le ciel

Delphine Grinberg et Vincent Bergier, *Terriens malins*, Le Pommier, 2013
Dianne Stewart et Jude Daly, *Les Graines du soleil*, L'école des loisirs, 1996
Francis Hallé, *Éloge de la plante : pour une nouvelle biologie*, Le Seuil, 2004
Bernard Valeur et Élisabeth Bardez, *La Lumière et la Vie*, Belin, 2015

IDÉE REÇUE 21 Pour maigrir, il faut faire du sport

Françoise Laurent et Sébastien Chebret, *1, 2, 3, on bouge !*, Ricochet, 2017
Sophie Cousin et Véronique Coxam, *Vivons plus vieux en bonne santé !*, Quae, 2017
Michel Desmurget et Caroline Tricot, *L'Antirégime au quotidien*, Belin, 2017

IDÉE REÇUE 22 L'histoire ne sert à rien

Pascal Hédelin et Benjamin Strickler, *Déjoue les pièges de la science*, Gulf stream éditeur, 2015
Michel Blay, *Critique de l'histoire des sciences*, CNRS Éditions, 2017
Mathias Girel, *Science et territoires de l'ignorance*, Quae, 2017
Jean-Philippe Uzan, *L'Harmonie secrète de l'Univers*, La ville brûle, 2017

IDÉE REÇUE 23 Les requins sont nuisibles

Owen Davey, *Requins*, Gallimard Jeunesse, 2016
François Moutou et Grégoire Mabire, *Tout sur le requin... et le reste*, Le Pommier, 2016
Gérard Soury, *Le Requin, seigneur des mers*, Fleurus/BBC, 2008
Emmanuel Trédez et Stéphane Nicollet, *Mes 150 pourquoi - Les animaux*, Flammarion jeunesse, 2018
Bernard Séret, *Requins des Antilles*, SCITEP éditions, 2018

IDÉE REÇUE 24 Tout ce qui est chimique est dangereux

Denise Caro et Rémy Slama, *Les Perturbateurs endocriniens : comment affectent-ils notre santé au quotidien ?*, Quae, 2017
Raphaël Haumont et Thierry Marx, *Un chimiste en cuisine*, Dunod, 2018
Brigitte Proust, *Bel & bio : nature et chimie douce*, Le Seuil, 2010
Stéphane Sarrade, *La chimie est-elle réellement dangereuse ?*, Le Pommier, 2010

IDÉE REÇUE 25 Les maths ne servent à rien

Gisèle Bienne, *La Planète maths*, L'école des loisirs, 2012
Jérôme Cottanceau, *Le Choix du meilleur urinoir*, Belin, 2016
Hervé Lehning, *Toutes les mathématiques du monde*, Flammarion, 2017
Benoit Rittaud, *L'Assassin des échecs*, Le Pommier, 2012

CRÉDITS PHOTOGRAPHIQUES

IDÉE REÇUE 1 Tom and Pam Card/FLPA/AGE fotostock. **IDÉE REÇUE 2** Prod DB © Warner Bros-Paramount-Legendary Pictures-Syncopy/DR. **IDÉE REÇUE 3** AFP.
IDÉE REÇUE 4 Champ/Grace/GFZ/NASA/DLR. **IDÉE REÇUE 5** Space Channel/Novapix/Leemage. **IDÉE REÇUE 6** M. Grenet et A. Soumillard/Biosphoto. **IDÉE REÇUE 7** Aleksei Gorodenkov/Alamy/hemis.fr. **IDÉE REÇUE 8** Michel Renaudeau/Hoa-Qui.
IDÉE REÇUE 9 Steve Gschmeissner/Science Photo. Library/Cosmosphoto.
IDÉE REÇUE 10 © Sculpture Elisabeth Daynes, photographie Philippe Plailly/LookatSciences.
IDÉE REÇUE 11 Julien Boisard/Biosphoto. **IDÉE REÇUE 12** Martin Bond/Science Photo Library/Cosmosphoto. **IDÉE REÇUE 13** Fotosearch RM/AGE fotostock.
IDÉE REÇUE 14 Minden Pictures/Ingo Arndt/Biosphoto. **IDÉE REÇUE 15** Jean-Daniel Sudres/hemis.fr. **IDÉE REÇUE 16** © Christie's Images/Bridgeman Images.
IDÉE REÇUE 17 Denis Bringard/hemis.fr. **IDÉE REÇUE 18** Sylvie Villeger/Gamma-Rapho.
IDÉE REÇUE 19 imageBROKER/hemis.fr. **IDÉE REÇUE 20** Minden/hemis.fr.
IDÉE REÇUE 21 Pierre Jacques/hemis.fr. **IDÉE REÇUE 22** CSIRO/Science Photo Library/Cosmosphoto. **IDÉE REÇUE 23** WaterFrame-Agence/Masa Ushioda/Biosphoto.
IDÉE REÇUE 24 Picture Partners/Hoa-Qui. **IDÉE REÇUE 25** Henn Photography/Culture/AGE fotostock.

Le caractère **Faune** utilisé dans ce document a été créé par Alice Savoie dans le cadre d'une commande du Centre national des arts plastiques en partenariat avec le Groupe Imprimerie Nationale

© 2018, groupe Sciences pour tous, Syndicat national de l'édition
ISBN: 2-909 677-87-7

Imprimé en France par l'imprimerie Chirat
Dépôt légal :

REMERCIEMENTS

Que soient ici remerciés les chercheurs et les institutions dont les travaux ont inspiré ces pages, ainsi que les équipes du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, du ministère de la Culture et du groupe Sciences pour tous du SNE, qui ont dû beaucoup s'investir pour que ce petit livre voie le jour (par ordre alphabétique des institutions) :

Alliance SHS - Athéna

ANSES : Gilles Salvat

CEA : Franck Carré

Event Horizon Telescope

IFPEN : Anne-Laure de Marignan

INED

INRIA : Gilles Dowek et Aurélie Willi

INSERM : Dominique Costagliola, Jean-Christophe Fricain

et Yasdan Yasdanpanah

INSERM-EPHE-UNICAEN : Francis Eustache

IRSN

IRSTEA : Christian Ginesty

Ministère de la Culture : Thierry Claerr et Sonia Zillhardt

Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation :

Sylvane Casademont, Philippe Gaucher, Nicolas Ngo, Benoist Pierre, Francis Prost, Frédéric Ravel, Bernard Schwarz, Didier Théron et Jean Vannimemus

Museum national d'histoire naturelle : Frédéric Ducarme

Musée de l'Homme

SNE : Catherine Allais, Sophie Bancquart, Christian Counillon,

Delphine Katrantzis et Florence Martin

Université de Bordeaux : Antoine Blanchard

Université de Saint-Quentin-en-Yvelines-Versailles : Martin Andler

Ainsi que François Moutou et Aline Raynal-Roques pour leur aide précieuse.

Et tout particulièrement **l'équipe éditoriale** : Marie-Astrid Bailly-Maître

à la conception graphique, Catherine Cornu à l'édition,

René Cuillierier à la rédaction et Frédéric Mazuy à l'iconographie

et **l'équipe qui a conçu et réalisé le disque à énigmes** : Clément Pinçon,

Lydie Ségala et Ediway.



Menez l'enquête et découvrez le vrai secret des sciences !

Vous êtes un chercheur ou un détective scientifique. **Vous devez démasquer le « gang des idées reçues »,** un collectif d'activistes connu pour propager de fausses nouvelles dans le but de semer le trouble dans la société.

Votre mission, si vous l'acceptez, consiste à mener l'enquête pour **découvrir le vrai secret** qui peut permettre de **devenir un grand scientifique** en même temps qu'**un citoyen averti**. Vous devrez faire preuve de discernement et de pugnacité !

- 1 Commencez par lire tous les textes de ce livre.
- 2 Détachez le « disque à énigmes » en fin de livre, en page intérieure de couverture, et glissez-le dans l'étui plié.
- 3 Insérez et rabattez la patte du centre et faites tourner le disque.
- 4 Lisez la question et répondez à l'énigme 1 : la réponse se trouve dans le livre. Il vous faut trouver le chapitre concerné, puis le mot qui constitue la réponse. Inscrivez chaque réponse sur un papier – au crayon à papier, c'est mieux, vous comprendrez vite pourquoi !
- 5 Grâce au filtre rouge de votre disque à énigmes, vous repérerez dans chaque chapitre un indice qui vous permettra de trouver une lettre dans la réponse à chaque énigme. Cette lettre est l'une de celles du vrai secret.
- 6 Puis passez à l'énigme 2 et ainsi de suite jusqu'à la dernière énigme. Notez les lettres que vous avez trouvées ci-dessous :

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- 7 Quand vous aurez découvert toutes les lettres de l'énigme, il vous suffira de les remettre dans le bon ordre pour obtenir les deux mots du secret !

ET LA RÉPONSE EST...

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

BRAVO!

À la fin du jeu, vous connaissez l'un des secrets des grands scientifiques et citoyens avertis, et avez ainsi contribué à démasquer le gang des idées reçues.

- 8 Inscrivez votre réponse à la suite de : www.fetedelascience.fr/ dans votre navigateur Internet pour télécharger et partager avec vos amis votre badge de super détective !